

## Auszug aus den Untersuchungen am Mittelmeere.

Von

Dr. W. Keferstein und E. Ehlers.

(Abgedruckt aus den Nachrichten von der Universität und der Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen 1860. No. 23, 25 und 26.)

---

1. Auszug aus den Beobachtungen über die Siphonophoren von Neapel und Messina, angestellt im Winter 1859—60.

### a. Bau der Siphonophoren.

Alle Theile der Siphonophoren werden von zwei aus Zellen bestehenden Häuten, einer äusseren und einer inneren, gebildet, zu denen an einzelnen Theilen noch eine Zwischensubstanz hinzukommt, welche nicht aus Zellen besteht, strukturlos ist und als das Ausscheidungsprodukt der beiden Zellenhäute angesehen werden muss\*). Diese Grundorganisation lässt sich sowohl bei den jüngsten und einfachsten Gebilden, als bei dem allerkomplicirtesten Nesselknopf nachweisen, und der wahre Bau wird

---

\*) Nachdem wir im Januar 1860 diese Grundorganisation entdeckt und auch brieflich nach Deutschland gemeldet hatten, sehen wir nach unserer Rückkehr, dass Prof. C. Claus schon vor uns dieselbe Beobachtung angestellt hat (cfr. dessen vorzügliche Abhandlung: „Ueber Physophora hydrostatica etc. in v. Siebold und Kölliker Zeitschr. für wiss. Zoologie. Bd. X. Heft 3. April 1860), und machen deshalb auf die Priorität in keiner Beziehung Anspruch, überdies da sich auch bei Leuckart (Siphonoph. von Nizza im Archiv f. Naturgeschichte 1854. I. p. 369. Note) sehr richtige Angaben über diese Verhältnisse finden.

bei den zusammengesetzteren Theilen erst klar, wenn man sich ihre Entstehung aus zwei Bildungshäuten als leitendes Moment dienen lässt.

Der äusseren Haut allein kommt die Eigenschaft zu in ihren Zellen Nesselkapseln zu bilden und sie hat mehr den Charakter einer blossen Decke, obgleich auch die Geschlechtsprodukte in ihr bereitet werden. In der inneren Haut bilden sich Muskelfasern, elastische Bänder, Drüsenzellen u. s. w. Aus der Zwischensubstanz bestehen bei weitem zum grössten Theile die festeren und elastischen Gebilde, wie die Schwimm- und Deckstücke, die Schwimglocken der Geschlechtsstücke, die dickere Region des Stammes; während bei den übrigen Organen ihr Auftreten auf dünne Lamellen beschränkt ist, oder sie auch ganz fehlt.

Während wir in Betreff des Baus des Luftsacks der von Leuckart gegebenen Darstellung anhängen, bemerken wir, dass die Physophora Philippii im Stande ist willkürlich aus ihrem Luftsack Luft austreten zu lassen. Von dieser schönen Siphonophore hatten wir ausser mehreren kleineren zwei sehr grosse und kräftige Exemplare, die drei Tage in unseren Gläsern lebendig blieben, und bei diesen sahen wir alsbald wie sehr häufig eine Menge Luftblasen aus dem Luftsacke entleert wurden, besonders wenn man das Thier reizte oder festzuhalten suchte, als ob es sich dadurch die Flucht erleichtern wollte. Am unteren Theile des Luftsacks entstand dann eine ringförmige Einschnürung, ein Theil der Luft wurde dadurch in das obere Ende des Stammes gedrängt und gelangte dort gleich über den jüngsten Knospen der Schwimglocken nach aussen. Am abgeschnittenen Stammende konnte man unter dem Simplex an der angegebenen Stelle diese Oeffnung in Form einer Einziehung der Haut erkennen\*).

Die Entwicklung der Schwimglocken haben wir bei allen uns vorgekommenen Siphonophoren, mit Ausnahme von Abyla, wo wir es versäumten, beobachtet, und sie überall dieselbe gefunden. An der einfach kol-

\*) Also ganz ähnlich wie bei Physalia.

benförmigen aus jenen zwei Bildungshäuten bestehenden Knospe, verdickt sich die äussere Haut an der Spitze und treibt so die innere zu einer Ruckeinstülpung vor sich her, bis vom früheren centralen Hohlraume nur ein ringförmiger Raum übrig bleibt, der aber endlich bis auf das Ringeläss und die vier Radiärkanäle ausgefüllt wird. Im „Knospenkern“ (Claus) der also eine Verdickung der äusseren Haut ist, bildet sich nun der Hohlraum des späteren Schwimmsacks und von ihm existirt später nichts mehr, als die Epithelauskleidung dieses. Zwischen der äusseren und inneren Haut am Umfange des Schwimmstücks beginnt sich nun die strukturlose Zwischensubstanz abzulagern und überwiegt bald die Masse der äusseren und inneren Haut, von deren ersterer am reifen Schwimmstücke nur die Epithelbekleidung noch gebildet wird, während die Wände des Gefässsystems und die Muskulatur des Schwimmsacks von der innern Haut zusammengesetzt werden.

Der Bau und die Entwicklung der Deckstücke ist ganz wie bei den Schwimmstücken, nur mit den daraus entspringenden Veränderungen, dass bei ihnen keine Schwimmhöhle gebildet wird.

Die drei Abtheilungen der Polypen, Basalstück, Magen, Rüssel, werden durch das verschiedene Massenverhältniss der äusseren und inneren Haut charakterisirt. Am Basalstücke verdickt sich die äussere Haut gewaltig und in ihren Zellen entstehen viele grosse Nesselkapseln, die aber nie zur Reife gelangen. An der Uebergangsstelle des Basalstücks in den Magen bildet eine plötzliche Verdickung der inneren Haut die ringförmige Falte, die hier den Abschluss der Körperhöhle gegen den Magen bewirkt. Am Magen und Rüssel ist die äussere Haut nur ein dünner Ueberzug, während im ersteren die innere Haut besonders dick ist und jene reihenweis gestellten Hohlräume enthält, deren umgebende Zellen wohl den Verdauungssaft absondern.

Die Entwicklung der Nesselknöpfe an den Fangfäden, die wir bei allen uns vorgekommenen Siphonophoren genau beobachteten, hat uns lange beschäftigt, doch müssen wir wegen des Specielleren auf die Abhandlung selbst verweisen. Die Spiralwindungen des Nessel-

strangs und Endfadens sind stets linke (Scäotrope Listing; also wie bei der rechten Schraube der Technik), während der Stamm selbst bei *Forskalia* und *Rhizophysa* rechts gewunden ist. Die aus der innern Haut bestehenden Wände des Centralkanals werden neben dem Nesselstrange zu dem Systeme der elastischen Bänder, während sie im Endfaden zu der so wirksamen Muskulatur sich umbilden. Bei *Agalma Sarsii* wächst vom Stielende her über den Nesselstrang ein glockenförmiger Mantel, der also eine Bildung der äusseren Haut ist. In einem Stadium der Entwicklung gleichen die Nesselknöpfe von *Physophora Philippii* denen von *Agalma Sarsii*, da sie auch diesen Mantel haben, dann aber bekommt das Stielende an einer Seite eine Aussackung und wächst ganz am Mantel entlang, während sich das Ende des Nesselstrangs in die Höhe hebt, so dass zuletzt der zweilappige Endfaden am oberen Theile des Nesselkopfes hervorkommt. Darauf bildet sich zwischen den Bildungshäuten jener Stielaussackung die strukturlose Zwischensubstanz und umwächst von rechts und links her den Mantel, bis nur die Endlappeu noch hervorragen, unter denen die schwächste Stelle bleibt, aus welcher der Nesselstrang hervorgeschleudert wird. Ausser dem Mantel ist hier also noch eine Hülle hinzugekommen, die aus der Zwischensubstanz hestelit, überzogen von einem Epithel der äusseren Haut.

Bei *Agalma Sarsii* und *rubrum* sind grosse Verschiedenheiten zwischen den Nesselknöpfen der Jugendformen und denen der reifen Thiere beobachtet und das *Agalma minimum* von Gräffe mit grosser Wahrscheinlichkeit als ein Jugendzustand von *Ag. rubrum* erkannt.

Die Entwicklung der Nesselkapseln in Zellen ist von Leydig bei *Hydra* entdeckt; bei den Siphonophoren ist das leicht zu verfolgen. Im Zelleninhalte differenzirt sich eine ovale Masse, an der man bald eine äussere Haut bemerkt; von einem Pole her bildet sich ein cylindrischer Hohlraum auf etwa  $\frac{2}{3}$  der Länge der Nesselkapsel und erhält eine besondere Haut — der spätere Stiel des Nesseladens — und im übrigen nach soliden Theile differenzirt sich der Nesselstrang selbst. Beim Hervorschnellen

des Fadens hebt sich von der Kapsel erst ein kleiner Deckel ab, dann tritt durch völlige Umstülpung der Stiel hervor und aus diesem wird der Faden hervorgetrieben, nach dessen Austritt die Kapsel ein bedeutend geringeres Volumen, wie vorher, hat.

In Betreff der Entwicklung der Geschlechtsstücke, deren morphologische Uebereinstimmung mit der Medusengeneration der Hydroidpolypen man wohl als ausgemacht ansehen darf, erwähnen wir vorerst die Entwicklung einer Meduse aus einer Knospe, die wir wiederholt am Magen der *Cytaeis pusilla* Gegenbaur beobachteten, obwohl wir unsere Bemerkungen über Medusen einer anderen Arbeit vorbehalten. Die Entwicklung ist genau so wie sie oben für die jüngeren Zustände der Schwimmstücke angegeben ist, wie auch die beiden Bildungshäute dieselbe Verwendung finden. Nachdem aber der Schwimmsack gebildet ist, erheben sich im Grunde desselben die beiden Häute zu einer neuen Vorstülpung, die sich endlich an ihrer Spitze öffnet und den Magen darstellt. Die Entwicklung der Geschlechtsstücke der Siphonophoren geht nun gerade auf dieselbe Weise vor sich und in der äusseren Haut des klöppelförmigen Magens bilden sich die Geschlechtsprodukte. Bei *Verella* öffnet sich dieser Magen an seiner Spitze und die Geschlechtsstücke sind wahre Medusen (Gegenbaur), während bei den Calycophoriden und den männlichen Geschlechtsstücken der meisten Physophoriden diese Oeffnung nicht eintritt, die Geschlechtsstücke aber sonst gerade wie Medusen gebildet sind und frei herumschwimmen können. Auf dem niedersten Zustande der Entwicklung bleiben die traubenförmig zusammensitzenden weiblichen Geschlechtsstücke der Physophoriden stehen, denn hier bildet sich nicht einmal eine Schwimmhöhle, sondern die Glocke, oft mit einem unregelmässigen Canalsysteme, umschliesst dicht das einzige Ei und öffnet sich nur an ihrer Spitze, um das reife Ei befruchten und dann heraustreten zu lassen.

b. Die beobachteten Siphonophoren.

- 1) *Abyla pentagona* (Q. et G.) Eschsch.
- 2) *Diphyes Sieboldii* Köll.

3) *Diphyes turgida* Gegenb.

4) *Diphyes conoides* nov. sp.

Schwimmstücke schlank, das vordere zugespitzt, im Ganzen von der Form derjenigen von *D. Sieboldii*. Am hinteren Schwimmstücke eine Rille für den Austritt des Stammes, deren Wände hinten sich zu zwei gleich langen Spitzen verlängern. Der Fortsatz des vorderen Schwimmstücks an dem das hintere befestigt ist, solide und kurz, viel höher als lang. Das hintere Schwimmstück umfasst eine rundliche Vorwölbung jenes Fortsatzes, so dass die Zusammenfügung ähnlich wie bei *D. quadrivalvis* wird. — Deckstücke trichterförmig. — Stämme eingeschlechtlich. — Neapel.

5) *Diphyes ovata* nov. sp.

Schwimmstücke eiförmig, ohne Kanten und Spitzen. Das vordere hat oben hinten eine tiefe Einsenkung zur Aufnahme des hinteren Schwimmstücks, die Schwimmhöhle ist lang und eng, so dass im Schwimmstücke ein grosser Theil solide bleibt. Ein gefässartiger Saftbehälter läuft bis in die Spitze. — Das hintere Schwimmstück hat an seiner Unterseite eine tiefe Rille, Lappen am Ende fehlen. Vorne auch ein kleiner Saftbehälter. — Deckstücke sattelartig, ähnlich denen von *Praya*. — Die Glocken der Geschlechtsstücke mit einer dicken, auch unten vorspringenden Längsrippe. — Messina.

6) *Diphyes quadrivalvis* (Lesueur) Gegenb.

7) *Praya cymbiformis* (d. Ch.) Leuck.

8) *Praya liliformis* (d. Ch.) K. et E. (= *P. Diphyes* Aut.)

Schwimmstücke fast gleich gross, das etwas kleinere liegt in einer flachen Einsenkung des grösseren, und auch dies nur mit seinem oberen Theile, während unten die Schwimmstücke auseinander stehen. Der Saftbehälter endet in jedem Schwimmstücke mit einer runden Blase. Deckstücke nierenförmig, an der einen Seite herzförmig und nicht in zwei Lappen gespalten. Glocken der Geschlechtsstücke kegelförmig, ohne alle Kanten.

9) *Ilppopodius gleba* (Forsk.) Leuck.

10) *Vogtia pentacantha* Köll.

11) *Apolemia uvaria* (Lesueur) Eschsch.

12) *Agalma rubrum* C. Vogt.

Als eine Jugendform möchten wir hierher das von Ed. Gräffe als *Agalma minimum* beschriebene Wesen ziehen, da wir in Messina wiederholt eine kleine Siphonophore beobachteten, deren jüngere Polypen Fangfäden wie *Ag. rubrum* hatten, während die älteren solche trugen, wie sie Gräffe bei seinem *Ag. minimum* beschreibt.

13) *Agalma Sarsii* Köll.

14) *Forskalia contorta* (Edw.) Leuck.

15) *Forskalia ophiura* (d. Ch.) Leuck.

16) *Forskalia Edwardsii* Köll.

Schwimmstücke keilförmig, das scharfe Ende breit abgestutzt. Der Stamm macht weite rechte (dextro- oder dextrotrope) Spiralwindungen. Polypen auf langen Stielen, die über viermal so lang sind als sie selbst und auch die Taster stets an Länge übertreffen. Nesselknöpfe mit  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Windungen ihres nur blassrothen Nesselstrangs. Stämme von 2—3 Fuss Länge mit einer gewaltigen Fülle von Deckstücken. — Messina sehr häufig.

17) *Forskalia formosa* nov. sp.

Schwimmstücke am hintern Ende durch einen tiefen Einschnitt in zwei Lappen getheilt, von denen der eine stets länger als der andere ist. Stamm mit sehr deutlichen Spiralwindungen. Polypen auf kurzen Stielen, welche die Länge des Polypen nicht viel übertreffen und stets viel kürzer als die Taster sind. Taster sehr lang wurmförmig. Nesselknöpfe mit  $2\frac{1}{2}$ —3 Windungen des brennend rothen Nesselstrangs. Stämme bis 2 Fuss lang, stets von sehr zartem Aussehen. — Messina ziemlich selten.

18) *Physophora Philippii* Köll.

Unterscheidet sich von der *Ph. hydrostatica* von Nizza dadurch, dass hier die Polypen an kurzen Stielen sitzen, und dass an den eiförmigen Nesselknöpfen jederseits oben ein Seitenlappen sitzt.

Bei jungen Exemplaren ist die Stammerweiterung ein Stück einer linken Spirale, bei älteren verwischt sich diese Spiralwindung mehr und sie ist fast sackförmig. — An den Tastern stets ein Tastfaden.

Vom Luftaustritt aus dem Luftsack ist oben berichtet.

19) *Athorybia rosacea* (Forsk.) Eschsch.

20) *Rhizophysa filiformis* (Forsk.) Lam.

21) *Physalia caravella* Eschsch.

Nach Spiritusexemplaren dieser Art und der *Ph. utriculus* muss man den grossen Luftsack auch hier wie den erweiterten Stamm ansehen, dessen weitester Theil noch Andeutungen eines Stücks einer linken Spiralwindung zeigt und die Anhänge trägt, die nach der einen Seite hin an Alter zunehmen. Der Kamm der Luftblase würde der Gegend des Stammes entsprechen, wo die Schwimmstücke stehen müssten, und nimmt man das Loch oben im Luftsacke hinzu, so hat man eine sehr grosse Uebereinstimmung mit dem Bau einer jungen *Physophora*, die noch ohne Schwimmstücke ist.

22) *Verella spirans* (Forsk.) Lam.

23) *Porpita mediterranea* Eschsch.

---

## II. Untersuchungen über die Anatomie des *Sipunculus*.

Die nachfolgenden Untersuchungen sind besonders am *Sipunculus nudus*, der im Sande des Pausilipps bei Neapel gemein ist, angestellt, und in Messina, wo auch die schwärmenden Jungen unseres Wurmes zur Beobachtung kommen, lieferte der *S. tessellatus* Raff. \*) viele willkommene Ergänzungen. Wie die Anatomie aller Thiere, die an der Grenze ihrer Classe stehen, so kann auch die des *Sipunculus* auf ein besonderes Interesse rechnen.

Unser Verhältniss zu unseren Vorgängern Pallas, delle Chiaje, Grube, Peters, Krohn findet sich in der Abhandlung selbst genau dargestellt, hier müssen

---

\*) Von dieser Art haben wir nur ein Exemplar untersuchen können und dieses erhielten wir in Messina durch die Güte unseres Freundes Dr. E. Hæckel, dem es die Fischerknaben zufällig gebracht hatten.

wir uns der Kürze wegen begnügen, nur die Namen dieser früheren Beobachter zu nennen.

Die äussere Haut besteht aus einer bindegewebigen Cutis, einem Epithel, in dessen Zellen bei den pigmentirten Arten, wie z. B. beim *S. tessellatus*, das Pigment enthalten ist, und einer mächtigen durch Maceriren sich leicht ablösenden Cuticula. Die Cuticula ist von vielen Porenkanälen durchsetzt, welche die Ausführungsgänge von eiförmigen in der Cutis liegenden Hautdrüsen von 0,08 Mm. Grösse bilden. In der Basis der Hautpapillen des Rüssels liegen diese Hautdrüsen besonders gehäuft.

Unter dieser äusseren Haut liegt die Körpermuskulatur, die wie bekannt aus Ring- und Längsmuskeln in regelmässiger Anordnung zusammengesetzt ist.

Die Leibeshöhle ist von einer trüben weinrothen Leibeshöhle erfüllt, welche man, da ein specielles Circulationssystem fehlt, für das Blut ansehen muss. Diese Leibeshöhle ist äusserst reich an körperlichen Elementen, von denen wir fünf Sorten unterscheiden: 1) runde oder brodförmige Blutkörper, 2) körnige Zellen, die häufig blasse sternförmige Ausläufer zeigen; 3) Körnerhaufen 0,1 Mm. gross, aus 0,005 Mm. grossen runden Körnern bestehend; 4) Zellenhaufen, bis 0,4 Mm. gross, aus 0,04 grossen äusserst blassen Zellen zusammengesetzt; 5) topfförmige Körper, deren Mündung von grossen Wimpern umsäumt ist, mittelst welcher sie in der Leibeshöhle hin- und herschiessen. Krohn hält diese Wesen für Parasiten, wir haben sie aber, wie auch die übrigen körperlichen Elemente, bei nur 2 Mm. langen Jungen auf etwas niedriger Entwicklungsstufe, gefunden. — Seewasser scheint dem Blute nicht beigemischt zu sein, denn wenn wir dasselbe sehr vorsichtig in einem Schälchen aufgefangen hatten, zeigten sich beim Eintrocknen keine Kochsalzkrystalle. — Zu gewissen Zeiten sind der Leibeshöhle Eier in sehr grosser Anzahl beigemischt; wahrscheinlich treten sie durch den zweilippigen Porus, der sich am Hinterende des Thieres findet, ins Freie.

Der so merkwürdige Verlauf des Verdauungs-

traktus ist bereits von J. F. Meckel und von Grube genau beschrieben. Der ganzen Länge nach verläuft im Darne eine Wimperfurche, die von aussen als ein brauner Streifen in der Mitte mit weisser Linie erscheint und die von delle Chiaje und Grube für ein Blutgefäss, von Peters für den Eierstock gehalten wurde, die wir aber bei den 2 Mm. grossen Jungen besonders deutlich in ihrer wahren Natur erkannten.

Den vorderen Theil des Darms begleiten die beiden schlauchförmigen Drüsen, welche delle Chiaje und Grube für zu einem Wassergefässsysteme gehörige Polische Blasen beschreiben und die sich durch ihre rothen in Zellen entstehenden Concretionen deutlich als drüsige Organe manifestiren. — Etwa 30 Mm. hinter dem After sitzt auf dem Darne ein kleines Divertikel und ganz nahe der Afteröffnung trägt der Darm die zwei Gruppen büschelförmiger Körper, die vielleicht die Andeutung der bei Bonellia und den Holothurien hier vorkommenden Respirationsorgane sind.

Das Nervensystem besteht aus einem dicken der Körperwand anliegenden Bauchstrang, der im Hinterende eine ganglienartige Anschwellung hat, und im Vorderende sich zum weiten Schlundringe theilt, dessen Schenkel in das obere Schlundganglion oder Gehirn eintreten. Das Hirn hat eine Bisquitform und an seiner Hinterseite trägt es räthselhafte kleine cylindrische Lämpchen. Vom Hirne strahlen verschiedene Nerven aus, die besonders zu den Retractoren des Rüssels treten. Der Bauchstrang giebt jederseits entsprechend jedem Ringmuskel einen Seitennerv ab, der mit gleichbleibender Dicke auf dem Ringmuskel entlang läuft und sich mit dem der anderen Seite zu einem Nervenringe vereinigt, von welchem die feineren Nerven austreten und sich zu den Muskeln begeben oder zu den Hautdrüsen gehen, von denen jede einen Nervenast erhält. Der Bauchstrang besteht aus zwei in einander liegenden Abtheilungen, die äussere ist nur aus dicht aneinander stossenden klaren Zellen zusammengesetzt, bei der innern kommen ausser Körnchen auch noch einige faserige Elemente hinzu, die Hülle des Ganzen besteht aus platten

Zellen und trägt aussen in gesonderten Haufen Büschel von Cilien. Krohn hält die äussere Abtheilung des Bauchstrangs für ein Blutgefäss, welches den eigenthümlichen Nervenstrang völlig umhülle, da aber zwischen der Hülle und der inneren Abtheilung gar kein Hohlraum, sondern dicht gedrängt jene Zellen existiren, so können wir dieser Meinung nicht beistimmen und haben überhaupt von Blutgefässen nichts gefunden.

Was die Geschlechtsverhältnisse betrifft, so ist der Sipunculus ein Zwitter. Die Hoden sind jene beiden langen schlauchförmigen Drüsen, welche vor dem Alter nach aussen münden: die stecknadelförmigen Zoospermien, die einen sehr kleinen Kopf haben, entstehen in den Hodenzellen auf die gewöhnliche Weise. — Die Eier entstehen in rundlichen in der Cutis liegenden Schläuchen, welche an ihrer Oberfläche wimpern. Haben die Eier hier eine gewisse Grösse erreicht, so durchbrechen sie ihre Schläuche und treten durch die Oeffnungen der Körpermuskulatur, die bei der regelmässigen Kreuzung der Ring- und Längsmuskeln übrig bleiben, in die Leibesflüssigkeit, wo sie ihre Reife erreichen, bis sie wohl durch den Porus im Hinterende ins umgebende Wasser gelangen. In Betreff der Entstehung der Eier schliesst sich also der Sipunculus nahe an jene Würmer an, wie Alcioppe, Tomopteris, wo die Eier und bei ersteren, (welche Zwitter sind) auch die Zoospermien als Weiterbildung der Zellen unter der äusseren Haut entstehen.

### III. Anatomie und Entwicklung von Doliolum.

Die merkwürdigen Thatsachen über die Fortpflanzungsweise der von Quoy und Gaimard entdeckten Tunikatengattung *Doliolum* \*) sind durch Krohn, ganz

---

\*) Den Namen *Doliolum* hatte schon vorher A. W. Otto an ein anderes Wesen aus dem Mittelmeere, seinem *Doliolum mediterraneum*, vergeben, das als das Haus der *Phronima sedentaria* seit Forskäl bekannt ist, dessen Abstammung aber mit Sicherheit noch

besonders aber durch Gegenbaur bekannt geworden, während sich mit der Anatomie ausser diesen beiden genannten Forschern auch noch Huxley und Leuckart beschäftigten.

Man kann sich den Bau unseres Thiers, das wir in Messina vom Januar bis April d. J. täglich beobachteten, dadurch versinnlichen, dass man es sich vorstellt wie ein an beiden Enden offenes Fässchen mit doppelten Wänden, deren Zwischenraum von den Eingeweiden und dem Blute gefüllt ist, und, die unbedeutenden Verbindungsfäden abgerechnet, nur an den Körpermündungen mit einander verbunden sind. Die Athemhöhle, in welche der Mund und After, wie die Geschlechtswerkzeuge münden und die durch die darin ausgespannten Kiemen noch beschränkt ist, wird also von der inneren Haut begränzt, während die äussere Haut die eigentlich äussere Körperhaut bildet. Beide Häute haben gleichen anatomischen Bau. Bei ganz jungen Individuen bestehen sie aus mehreren Lagen von 0,01 Mm. grossen runden Zellen, später bilden diese Zellen nur eine Lage und im ausgebildeten Zustande findet man eine dünne durchsichtige Haut mit vielen sternförmigen und runden Zellen oder Zellenrudimenten.

Die Muskeln sind vollständige Ringe wie Tonnenbänder und liegen an der Innenseite der äusseren Haut, mit dieser nicht verwachsen, sondern nur durch feine Fasern an sie gehettet. Sie bestehen aus mehreren Lagen einer Menge 0,003 Mm. feiner Fasern, in denen keine Kerne zu entdecken sind.

Die Kiemen bilden eine doppelwandige Scheidewand quer durch die Athemhöhle, ihr Hohlraum communicirt frei mit dem Blutsinus und jederseits eine Reihe cilienumsäumter Löcher gestatten dem Wasser den Durchtritt. Ent-

---

nicht ausgemacht scheint. Schon delle Chiaje unterschied von diesem Wesen drei Arten nach der äusseren Skulptur. Uns scheint es zu einem salpenähnlichen Thiere zu gehören, da es genau den mikroskopischen Bau wie der Cellulosemantel der Salpen hat, auch chemisch nur den Gehalt von Spuren von Stickstoff anzeigt und in Natron ganz unlöslich ist.

weder ist die Kiemensecheidewand eine Ebene und hat jederseits fünf Löcher (Dol. Müllerii) oder vier Löcher (Generation B), oder die Scheidewand bildet eine stark gebogene Fläche, die Convexität nach hinten und hat jederseits bis über 40 Löcher (Dol. denticulatum und Generation C).

Das Herz und der Herzbeutel sind im Ganzen wie bei den Salpen gebildet und die Richtung der Contractionen wechselt ebenso wie da. Die Blutkörper sind spärlich; sie sind kuglig, 0,010—0,012 Mm. gross und zeigen mit Essigsäure einen Kern. Bei der Generation B befindet sich an der Hinterseite des Herzbeutels ein eigenthümliches frei durch die Bauchwand nach aussen mündendes rosettenförmiges Organ. Im ausgebildeten Zustande besteht es aus einem Körper, welcher aus sechs der Länge nach an einander gehefteten Lappen zusammengesetzt wird, und aus einer Mündung, welche von einem breit abstehenden Kragen umgeben ist. Es besteht aus grossen runden Zellen. Ob der Hohlraum dieses Organs wirklich mit dem des Herzbeutels im Zusammenhange steht, war nicht auszumachen. Wegen der Funktion könnte man der Analogie der Lage nach an das bekannte Excretionsorgan am Herzbeutel der Pteropoden und Heteropoden denken.<sup>1</sup>

In Betreff des Verdauungsapparats müssen wir auf die Abhandlung selbst verweisen.

Das Nervensystem besteht aus einem grossen mit runden Zellen zusammengesetzten Gehirn, über dem bei Dol. denticulatum häufig ein brennend gelber Pigmentfleck in der äusseren Haut liegt, und aus den davon ausstrahlenden Nerven. Von den letzteren erwähnen wir hier nur die Endigungen. Ausser den Nerven, die mit den Muskeln in einem kleinen dreieckigen Ansatz verschmelzen, enden eine grosse Zahl frei in der äusseren Haut in runden 0,015 Mm. grossen Zellen mit 0,004 Mm. grossem Kern. Meistens hat die Nervenfaser sich vor diesem Ende in 3—5 Zweige getheilt, die dann alle in nahe zusammenliegenden Zellen enden. Solche Nervenendigungen sind über den ganzen Körper verbreitet, aber besonders schön sieht man sie in den Zacken, welche die vordere und hintere Körperöffnung umgeben. Der Keimstock der Generation B

enthält besonders ausgebildete Nervenenden: jederseits tritt in ihn ein starker Nervenstamm ein, theilt sich einmal und jeder dieser vier Aeste tritt zu einer Gruppe in der äusseren Haut liegender Ganglienzellen, die auf ihrer nach aussen gekehrten Fläche mit langen steifen Borsten besetzt sind. Gerade solche wie die zuerst beschriebenen Nervenendigungen fanden wir bei *Salpa democratica-mucronata*. und ganz ähnliche auch bei *Pterotrachea* und *Firoloides*, hier die Ganglienzellen auch mit Haaren besetzt.

Als Nase möchten wir eine hohle Verlängerung des Gehirns nach vorne ansehen, die sich auf der Rückenseite im Schlundwimperbände mit einer stark wimpernden Erweiterung öffnet. Sie kommt allen Arten und Generationen zu; dies ist nicht der Fall mit dem Gehörorgane, das wir nur bei den verschiedenen Arten der Generation B fanden. Es ist dies ein hohles Bläschen, eine Einstülpung der äusseren Haut, auf dessen Wand eine körnige Verdickung sitzt, die den runden, festen, aus organischer Substanz bestehenden Otolithen trägt, zu welchem ein starker Nervenzweig tritt.

Was die Geschlechtsorgane betrifft, so ist *Doliolum* ein Zwitter. Die Mündungen des Hodens und Eierstocks liegen unmittelbar neben einander, unten an der linken Seite im vorletzten Zwischenmuskelraum. Der Eierstock ist ein rundlicher Körper, der vor seiner Mündung nach hinten liegt, er enthält bis sechs Eier in allen Entwicklungszuständen. Der Hoden ist länglich, kolbenförmig und liegt von seiner Mündung nach vorn, neben dem Endostyl. Häufig waren Eier und Samen in demselben Individuum zu gleicher Zeit reif.

Die grössten Merkwürdigkeiten bietet die Entwicklung durch die Aufeinanderfolge verschiedener Generationen. Aus dem Eie der geschlechtlichen Generation, die wir mit A bezeichnen, entwickelt sich ein *Doliolum*, das in der Jugend an der Bauchseite einen grossen Schwanz trägt, wie die Larven der Ascidien, das geschlechtslos ist, aber an seiner Rückenseite hinten einen grossen Keimstock entwickelt: diese Generation bezeichnen wir mit B. Sie hat neun Muskelringe, den Otolithen und das rosettenförmige

Organ am Herzbeutel. An ihrem Keimstock entsteht die dritte Generation, auch ungeschlechtlich, die wir C nennen. Diese Generation besteht aber aus zweierlei Wesen, einmal die Sprossen in der Mittellinie des Keimstocks Cm, die ähnlich aussehen wie die Generation A, die einen Keimstock an der Bauchseite tragen und an diesem Knospen entwickeln, die Geschlechtstheile haben und eben wieder die geschlechtliche Generation A sind, und zweitens die Sprossen der Seiten des Keimstocks Ct, die Gegenbaur zuerst beschrieb, und die auf den ersten Blick von sehr verschiedenem Baue von den übrigen Generationen erscheinen. Diese Lateralsprossen haben keine Geschlechtstheile und auch keinen Keimstock und es ist uns unbekannt geblieben, ob sie überhaupt eine weitere Fortpflanzung besitzen.

Von allen Generationen beobachteten wir verschiedene Arten, die uns bei der Generation B aber nicht gelangen auf die geschlechtlichen also namengebenden Formen zu reduciren, wir bezeichnen sie deshalb vorläufig mit  ${}_1B$ ,  ${}_2B$  u. s. w.

#### Generation A.

Vorn 12, hinten 10 Lappen an der Körperöffnung; 8 Muskelringe. Mündung der Geschlechtstheile im vorletzten Zwischenmuskelraum, an der linken Seite unten. Gehirn im dritten Zwischenmuskelraume.

Dol. denticulatum Quoy et Gaimard.

Dol. Ehrenbergii Krohn.

Kiemen in einer stark nach hinten eingeknickten Scheidewand, jederseits mit bis 45 Kiemenlöchern. Nase im ersten Zwischenmuskelraume. Darm stark nach oben und rechts gebogen. Messina, Januar bis April. Sehr häufig.

Dol. Müllerii Krohn.

Kiemen in einer ebenen Querscheidewand, jederseits mit 5 Löchern. Nase im zweiten Zwischenmuskelraume. Darm wenig gebogen. Messina, Januar bis April. Selten.

## Generation B.

Vorn 10, hinten 10 Lappen an der Körperöffnung, 9 Muskelringe. Kieme ein ebenes Septum mit jederseits 4 Löchern. Nase im dritten, Gehirn im vierten Zwischenmuskelraume. Otholith im dritten Zwischenmuskelraume an der linken Seite. Am Herzbeutel das rosettenförmige Organ. Keimstock an der Rückenseite im siebenten Zwischenmuskelraume entspringend.

Doliolum gen. <sub>1</sub>B.

Bis 10 Mm. lang, langgestreckt, so dass die grösste Breite nur  $\frac{1}{3}$  der Länge beträgt. Ingestionsöffnung trompetenförmig erweitert. Muskelringe so breit wie ihre Zwischenräume, oder breiter. Meistens schlaff und die Haut faltig. Sehr häufig (ist das Dol. Troschellii Krohn).

Doliolum gen. <sub>2</sub>B.

Bis 4 Mm. lang, von Tonnengestalt. Muskelringe höchstens so breit wie ihre Zwischenräume. Das Thier ist straff. Der Darm läuft gestreckt. After im letzten Zwischenmuskelraume. Sehr häufig.

Doliolum gen. <sub>3</sub>B.

Wie <sub>2</sub>B, aber mit scharf nach oben gebogenem Darne. After im sechsten Zwischenmuskelraume. Selten (ist das Dol. Nordmannii Krohn).

Doliolum gen. <sub>4</sub>B.

Bis 7 Mm. lang, von Tonnengestalt, Muskelringe breiter als ihre Zwischenräume, bis zur gegenseitigen Berührung. Darm gestreckt. Selten.

Generation C<sub>m</sub>.

In allen Theilen der Generation A ähnlich, nur dass die Geschlechtstheile fehlen und im sechsten Zwischenmuskelraume an der Bauchseite der Keimstock sitzt, dessen Basaltheil der Stiel selbst ist, an dem das Thier am Keimstocke von B befestigt war. Die beiden beobachteten Arten konnten auf die geschlechtlichen Formen reducirt werden, da an ihren Keimstöcken hinreichend grosse Knospen waren, um zu sehen, welche der geschlechtlichen Arten dies waren.

*Dol. denticulatum* gen. Cm.

Kiemen in einer stark geknickten Scheidewand, mit jederseits bis über 40 Kiemenlöchern. Nase im ersten, Gehirn im dritten Zwischenmuskelraume. Darm gebogen. Sehr häufig.

*Dol. Müllerii* gen. Cm.

Kiemen in einem ebenen Septum, jederseits mit 5 Löchern. Nase im zweiten, Gehirn im dritten Zwischenmuskelraume. Selten.